

97 P 64 584
①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 36 24 541 C 2

⑤① Int. Cl. 6:
H 05 K 7/20 A

②① Aktenzeichen: P 36 24 541.0-42
②② Anmeldetag: 19. 7. 86
④③ Offenlegungstag: 21. 1. 88
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 5. 96

B5

DE 36 24 541 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Szielasko, Lothar, 55127 Mainz, DE

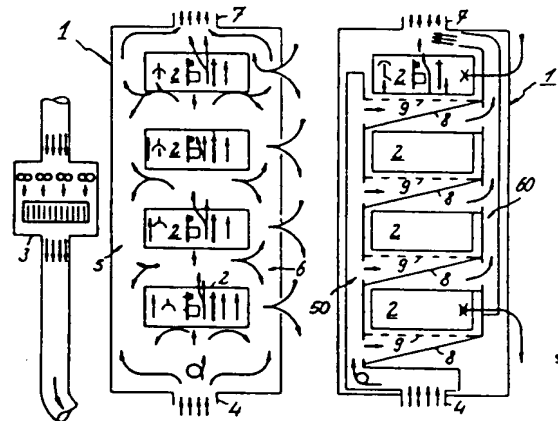
⑦② Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	26 35 445 B2
DE	34 19 688 A1
DE	23 40 026 A1
DE-OS	19 08 825
DE	84 20 362 U1
US	36 26 251

⑤④ Vorrichtung zur Wärmeabfuhr aus Geräteeinschüben

⑤⑦ Vorrichtung zur Wärmeabfuhr aus Geräten, welche als Einschübe in einem eine abgeschlossene Schrankeinheit bildenden Trägergestell eingebaut sind und von einem gemeinsamen Lüfter mit Kühlluft versorgt werden, welche als kalte Zuluft von der Gestellunterseite zugeführt und als erwärmte Abluft von der Gestelloberseite abgeführt wird, gekennzeichnet durch Einrichtungen (10, 15) zum Rückführen eines Teils der erwärmten Abluft zur Gestellunterseite und zum Vermischen der rückgeführten Abluft mit kalter Zuluft.



STAND DER
TECHNIK

DE 36 24 541 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Wärmeabfuhr aus Geräteeinschüben gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE-AS 26 35 445 bekannt.

Bei elektronischen Geräten, welche als Einschübe in einem abgeschlossenen Geräteschrank eingebaut sind, besteht die Notwendigkeit, die von den elektrischen Bauteilen erzeugte Verlustwärme aus den Geräteschränken abzuführen. Hierzu ist, wie Fig. 1 zeigt, an der Unterseite des Geräteschranks 1 ein Zuluftanschluß 4 vorgesehen, welcher mit einem Lüfteraggregat 3 verbunden ist. Das Lüfteraggregat 3 saugt entweder von außen oder vom Boden des Betriebsraums relativ kalte Luft an und drückt sie als Zuluft durch den Anschluß 4 in das Innere des Geräteschranks 1. Der in Fig. 1 in der linken Hälfte dargestellte bekannte Geräteschrank 1 weist vertikale Luftführungs Kanäle 5, 6 längs seiner beiden Seitenwände auf, durch welche die bei 4 zugeführte Zuluft als inhomogener, verwirbelter Luftstrom nach oben steigt. Zwischen den einzelnen, übereinander angeordneten Geräteeinschüben 2 befindet sich ein ausreichender Abstand, damit sowohl von den Luftführungs Kanälen 5, 6 frische Zuluft an die Unterseite der einzelnen Geräteeinschübe gelangen kann als auch die erwärmte Abluft des darunterliegenden Geräteeinschubs austreten und teils durch den darüberliegenden Geräteeinschub, teils durch die beiden Luftführungs Kanäle 5, 6 abziehen kann, wie durch die dargestellten Pfeile angedeutet ist. Ein Teil der im Luftführungs Kanal 6 geführten Zuluft fällt durch Ritzen des Geräteschranks heraus und wird durch eintretende, warme Umgebungsluft ersetzt. Dieser nachteilige Luftaustausch ist bei dem Geräteschrank 1 in der linken Hälfte der Fig. 1 mit entsprechenden Pfeilen durch die rechte Schrankwand angedeutet. Die erwärmte Abluft wird über einen Abluftanschluß 7 an der Oberseite des Geräteschranks 1 entweder ins Freie oder in den Betriebsraum abgeführt.

Um die Strömung von den vertikalen Luftführungs Kanälen in die Bereiche zwischen jeweils zwei übereinanderliegenden Gestelleinschüben 2 zu verbessern, sind bei dem in der rechten Hälfte der Fig. 1 dargestellten bekannten Gestellschrank 1 schräg verlaufenden Luftleitbleche 8 vorgesehen. Auf ihrer Zuluftseite werden die Luftleitbleche 8 von zugeordneten Austrittsöffnungen des als Luftverteiler 50 ausgebildeten vertikalen Luftführungs Kanals angeströmt. Auf ihrer Abluftseite werden die Luftleitbleche 8 von der aus dem darunterliegenden Geräteeinschub 2 austretenden erwärmten Zuluft angeströmt, welche in zugeordnete Eintrittsöffnungen des als Luftsammler 60 ausgebildeten vertikalen Luftführungs Kanals 6 einströmt. Das Luftführungsblech 8 trennt somit auch in den Bereichen zwischen benachbarten Geräteeinschüben 2 die Zuluft von der erwärmten Abluft, wobei die Zuluftströmung in diesem Bereich durch jeweils ein auf der Unterseite jedes Geräteeinschubs 2 vorgesehenes Gitter 9 ver gleichmäßig wird. Zusätzlich können, wie aus der DE-AS 26 35 445 bekannt ist, in den vertikalen Luftführungs Kanälen schräg von unten nach oben mit abnehmendem Abstand zu den Geräteeinschüben verlaufende Luftleitbleche angeordnet sein, um die Abnahme der Zuluftmenge und die Zunahme der Abluftmenge in vertikaler Richtung zu kompensieren und damit die Strömungsgeschwindigkeit in den vertikalen Luftführungs Kanälen im wesentlichen konstant zu halten.

Trotz der relativ aufwendigen Konstruktionen im Stand der Technik strömt der überwiegende Teil der Kühlluft entweder nutzlos an den heißen Stellen in den Geräteeinschüben vorbei oder sinkt z. T. auf die Unterseite des Gestellschranks zurück, um von dort durch Undichtigkeiten in die Umgebung auszutreten. Um diesen Unzulänglichkeiten entgegenzutreten, kann sowohl der Durchsatz an Kühlluft erhöht als auch bei Verwendung von Kühltagegregaten als Lüfter 3 die Temperatur der Zuluft verringert werden. Indessen tritt bei einer Kühlung der Zuluft auf $+15^{\circ}\text{C}$ in den Sommermonaten eine relative Luftfeuchte der Zuluft bis zu 100% auf. Bereits oberhalb 60% relativer Luftfeuchte werden aus der schadstoffbelasteten Zuluft verstärkt korrodierende Kondensate ausgeschieden, was zu Kontaktfehlern in den Geräteeinschüben führt. Eine Erhöhung des Zuluftdurchsatzes ist häufig aufgrund baulicher Beschränkungen der Geräteschränke nicht möglich oder führt zu einer deutlichen Erhöhung des Klimatisierungsgeräusches, was eine Verschlechterung der Arbeitsplatzsituation des in der Nähe von klimatisierten Geräteschränken arbeitenden Personals bedeutet und vielfach, beispielsweise in Hörfunk- und Fernsehstudios, aus Gründen des akustischen Störabstandes nicht toleriert werden kann.

Aus der DE 34 19 688 A1 ist es bekannt, daß durch Undichtigkeiten innerhalb von in einem Schrank untergebrachten Gehäusen erwärmte Luft wieder an der Unterseite der Gehäuse eindringen kann. Um dies zu verhindern werden im Schrankdach weitere Gebläse angebracht.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, bei einer Vorrichtung der eingangs erwähnten Art eine verbesserte Wärmeabfuhr ohne Inkaufnahme einer verstärkten Korrosion oder eines erhöhten Klimatisierungsgeräusches zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Anspruch 1 ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, eine Abluft-Rückkopplung in dem Geräteschrank zu erzielen, bei welcher ein Teil der erwärmten Abluft dem Zuluftkanal im Geräteschrank wieder zugeführt wird. Die bei der Durchmischung von Zuluft mit erwärmter Abluft entstehende Mischluft im Zuluftkanal ist zwar etwas wärmer als die dem Geräteschrank zugeführte Zuluft, doch hat diese Erwärmung den Vorteil, daß die relative Luftfeuchte und damit die Gefahr von Korrosionen in den Geräteeinschüben sinkt. Diese Abluft-Rückkopplung und -vermischung wird dadurch erzielt, daß die Zuluft über Düsen eingeströmt wird, wodurch wenigstens im Auslaßbereich der Düsen schärfer gebündelte Luftstrahlen entstehen. Der Druckgradient vom Randbereich eines solchen Strahls zur Umluft bewirkt eine Beiströmung in Form eines "Mitziehens" von Luft aus dem unteren Bereich des Geräteschranks, sofern die Luft aus dem Geräteschrank über eine ausreichende Fläche für die Düsen erreichbar ist. Um das Ausströmgeräusch aus den Düsen zu verringern, lassen sich vorzugsweise Gummidüsen verwenden, da Gummi aufgrund seines niedrigen Elastizitätsmoduls keine Schwingungsneigung aufweist und damit die Luft weitgehend geräuschlos ausströmt.

Mit der erfindungsgemäßen Wärmeabfuhrsvorrichtung lassen sich folgende Vorteile erzielen:

1. Die rückgeführte Abluft kühlt zusätzlich die hei-

Ben Bauteile.

2. Durch Verringerung der Zuluftmenge sinken die Schadstoffbelastung und die Betriebskosten für die Klimatisierung.

3. Die aus Zuluft und rückgeführter Abluft erzeugte Mischluft hat eine höhere Temperatur, wodurch die relative Luftfeuchte und damit die Korrosionsgefahr herabgesetzt wird.

4. Kühlluftverluste durch Geräteundichtigkeiten werden vermieden.

Die Erfindung wird anhand der Fig. 2 bis 4 näher erläutert, welche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigen.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Geräteschrank 1 mündet der Zuluftanschluß 4 in einen am Boden des Geräteschranks 1 angeordneten Luftverteiler 15, welcher eine Vielzahl von Austrittsdüsen 10 aufweist. Die dadurch gebildeten scharfen Luftstrahlen sind bei der Ausführungsform nach Fig. 2 im wesentlichen vertikal gerichtet und verlaufen sowohl unterhalb des untersten Geräteeinschubs 2 als auch innerhalb des Luftführungskanals 5. Um die Zuluftströmung in die Bereiche zwischen benachbarten Geräteeinschüben 2 zu verstärken, sind an den Verbindungsstellen dieser Bereiche mit dem Luftführungskanal 5 kiemenförmig gebogene Luftleitbleche 11 angebracht, welche einen Teil der Zuluft aus dem Luftführungskanal 5 in den genannten Bereich zwischen benachbarten Geräteeinschüben 2 lenken. Ferner befinden sich in diesen Bereichen gebogene Luftleitbleche 13 und 14, welche eine Vermischung der aus dem Luftführungskanal 5 ankommenden Zuluft mit der aus dem darunterliegenden Geräteeinschub 2 austretenden, erwärmten Abluft begünstigen. Zusätzlich ist in dem vertikalen Luftführungskanal eine schräg von unten nach oben unter abnehmendem Abstand zu den Geräteeinschüben 2 verlaufende Verteilerplatte 12 vorgesehen, welche mit kiemenförmig gebogenen Luftleitblechen 12a bestückt ist, welche die Wirkung der Luftleitbleche 11 unterstützen. Der schräge Verlauf der Verteilerplatte 12 gewährleistet ferner eine im wesentlichen konstante Strömungsgeschwindigkeit der von unten nach oben abnehmenden Zuluftmenge. In gleicher Weise befindet sich in dem vertikalen Luftführungskanal 6 eine Verteilerplatte 12 mit kiemenförmig gebogenen Luftleitblechen 12a, welche in vertikaler Richtung mit zunehmendem Abstand zu den Geräteeinschüben 2 verläuft. Bei dieser Ausführung wird vorausgesetzt, daß mehrere Geräteeinschubsäulen nebeneinander in einem gemeinsamen Geräteschrank angeordnet sind, wobei die Verteilerplatten 12 strömungsdurchlässig sind, wie durch entsprechende Pfeile in Fig. 2 angedeutet ist. Die bereits erwähnte Rückkopplung und Vermischung von erwärmter Abluft mit neu eintretenden Zuluft ist im Bereich der Düsen 10 ebenfalls mit entsprechenden Pfeilen angedeutet.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist unterhalb jedes Geräteeinschubs 2 ein gesonderter Verteiler 15 mit Austrittsdüsen 10 angebracht. Der Luftführungskanal 5 ist in ähnlicher Weise wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1, rechte Hälfte als Luftverteiler 50 ausgebildet, welcher über entsprechende Austrittsöffnungen die einzelnen Verteiler 15 mit Zuluft speist. Die Verteiler 15 sind im Falle der Fig. 3 mit Ringdüsen versehen, so daß sowohl Zuluft aus dem vertikalen Luftverteiler 50 über die ringförmigen Austrittsöffnungen als auch erwärmte Abluft von dem jeweils darunter befindlichen Geräteeinschub 2 durch die kreisförmige Düsen-

öffnung hindurchtreten kann. Der dadurch hervorgerufene "Mitzieh"-Effekt in Form einer intensiven Ansaugwirkung auf die umgebende Abluft und deren Vermischung mit der ausgedüsten Zuluft ist in Fig. 3 für jeweils die mittlere Düse 10 der beiden untersten Verteiler 15 mit Pfeilen angedeutet. Bei dem untersten Verteiler 15 wird infolge dieses Ansaugeffektes auch die seitlich an der Außenseite des Geräteschranks austretende und herabsinkende Kaltluft angesaugt, wobei zur Reduzierung von Schadstoffbelastungen diese aus der unmittelbaren Umgebung angesaugte kalte Luft durch ein auf der Schrankunterseite angebrachtes Filter 18 hindurchgeführt wird. Infolge der Verwendung einer Vielzahl von Verteilern 15 mit Austrittsdüsen 10 sind bei der Ausführungsform nach Fig. 3 zusätzliche Luftleitbleche entbehrlich.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 werden die Kanäle 5 und 6 neben den Geräteeinschüben 2 von speziell zugeordneten Luftverteilern 15a bzw. 15b über deren Austrittsdüsen 10 gespeist. Der Bereich unterhalb des untersten, nicht dargestellten Geräteeinschubes wird von einem weiteren Luftverteiler 15c mit annähernd horizontal gerichteten Austrittsdüsen angeströmt, wobei die dort austretenden Luftstrahlen zusätzlich mit Hilfe einer Umlenkplatte 16, die streckmetallähnlich aufgerichtete "Kiemen" 17 aufweist, in vertikaler Richtung umgelenkt werden können.

Über den Anstellwinkel der Kiemen 17 ist die Luftverteilung in der Gerätetiefe beeinflussbar. Zusätzlich können bei dieser Ausführungsform die links und rechts der Geräteeinschübe injizierten Luftströmungen 18 und 19 mittels kiemenförmiger Luftleitbleche 11 nach Fig. 2 von beiden Seiten unter die Geräteeinschübe 2 geleitet werden. Kühlluft 20 die zwischen den Geräteeinschüben 2 ausströmt, sammelt sich hinter diesen im Verkabelungsraum 21; sie wird durch den Sog der Düsen des Luftverteilers 15c erneut den Geräteeinschüben zugeführt bzw. als Warmluftanteil nach oben abgegeben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wärmeabführung aus Geräten, welche als Einschübe in einem eine abgeschlossene Schrankeinheit bildenden Trägestell eingebaut sind und von einem gemeinsamen Lüfter mit Kühlluft versorgt werden, welche als kalte Zuluft von der Gestellunterseite zugeführt und als erwärmte Abluft von der Gestelloberseite abgeführt wird, gekennzeichnet durch Einrichtungen (10, 15) zum Rückführen eines Teils der erwärmten Abluft zur Gestellunterseite und zum Vermischen der rückgeführten Abluft mit kalter Zuluft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Rückführen und Vermischen der erwärmten Abluft zumindest unterhalb des untersten Geräteeinschubs (2) ein mit Zuluft gespeister Verteiler (15) mit einer Vielzahl von Austrittsdüsen (10) vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Austrittsdüsen (10) vertikal gerichtet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Austrittsdüsen (10) horizontal gerichtet ist und daß in horizontaler Verlängerung dieser Austrittsdüsen (10) eine mit einer Vielzahl von kiemenförmig gebogenen Luftleitblechen (17) bestückte Umlenkplatte (16) angebracht ist (Fig. 4).

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, mit seitlich zu den Geräteeinschüben verlaufenden vertikalen Luftführungskanälen, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest innerhalb eines vertikalen Luftführungskanals (5) im Bereich zwischen jeweils zwei benachbarten Geräteeinschüben (2) kiemenförmig gebogene Luftleitbleche (11) angebracht sind, derart, daß sie Kühlluft aus dem Luftführungs- kanal (5) in den Bereich zwischen die zugeordneten benachbarten Geräteeinschübe (2) lenken. 5
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, mit seitlich zu den Geräteeinschüben verlaufenden vertikalen Luftführungskanälen, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Luftführungskanäle (5, 6) jeweils ein mit kiemenförmig gebogenen Luft- leitblechen (12a) bestückte Verteilerplatte (12) an- gebracht ist, welche von der Geräteunterseite zur Geräteoberseite hin schräg mit abnehmendem Ab- stand zu den Geräteeinschüben (2) verläuft. 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Luftführungska- näle (5, 6) jeweils von einem mit Austrittsdüsen (10) versehenen Verteiler (15; 15a, 15b) gespeist wer- den. 15
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, 25 dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsdüsen (10) aus Gummi bestehen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Austrittsdüsen (10) als Ringdüsen ausgebildet 30 ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

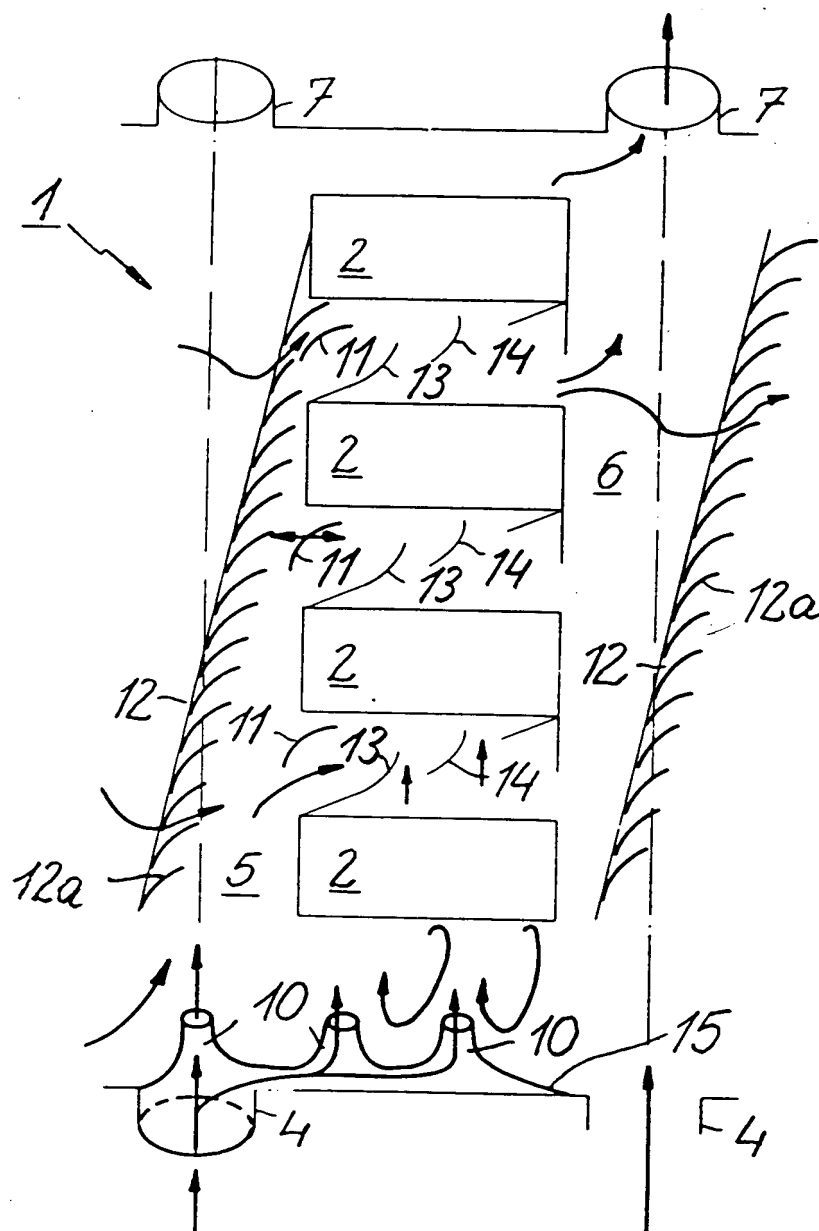


FIG.2

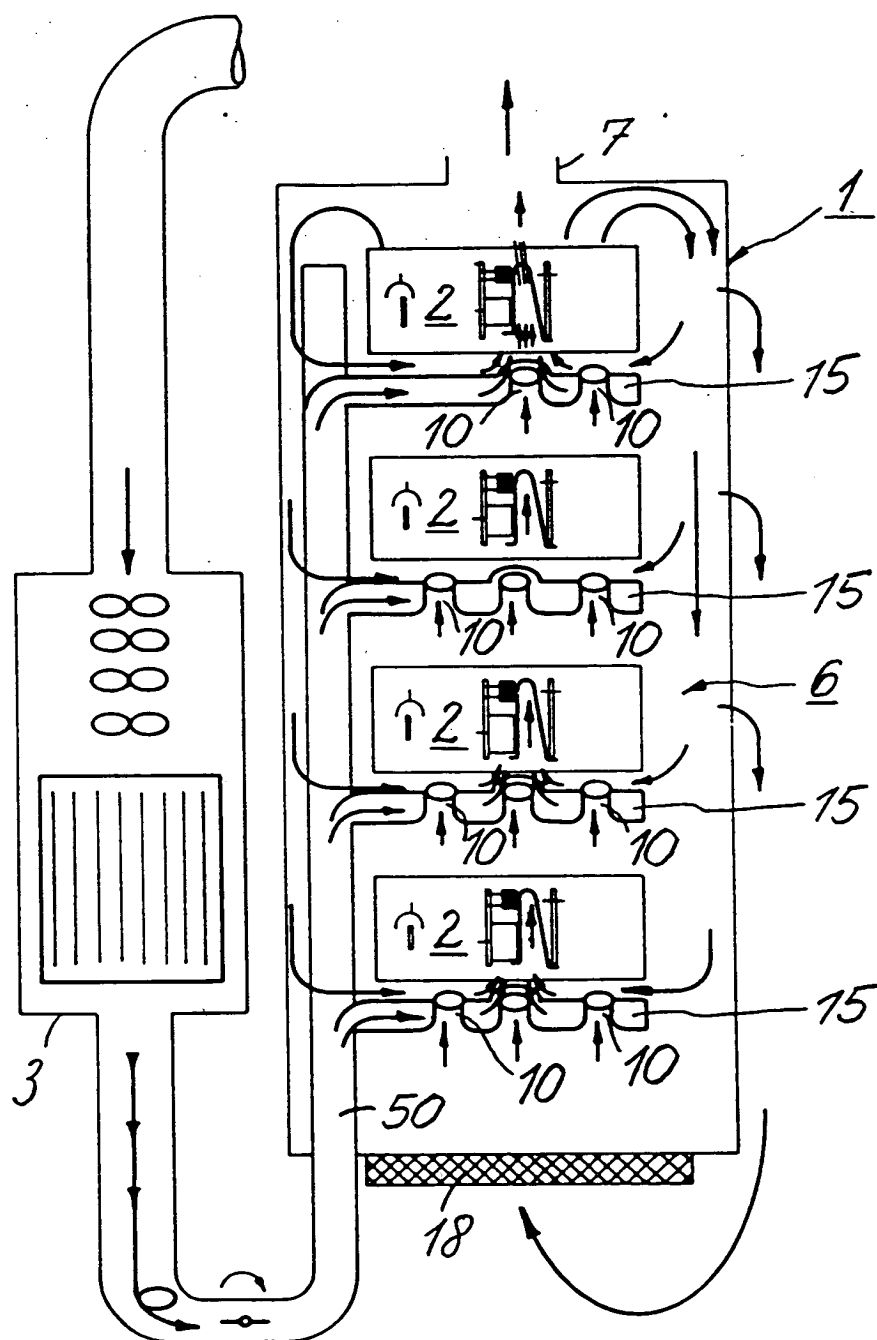


FIG.3

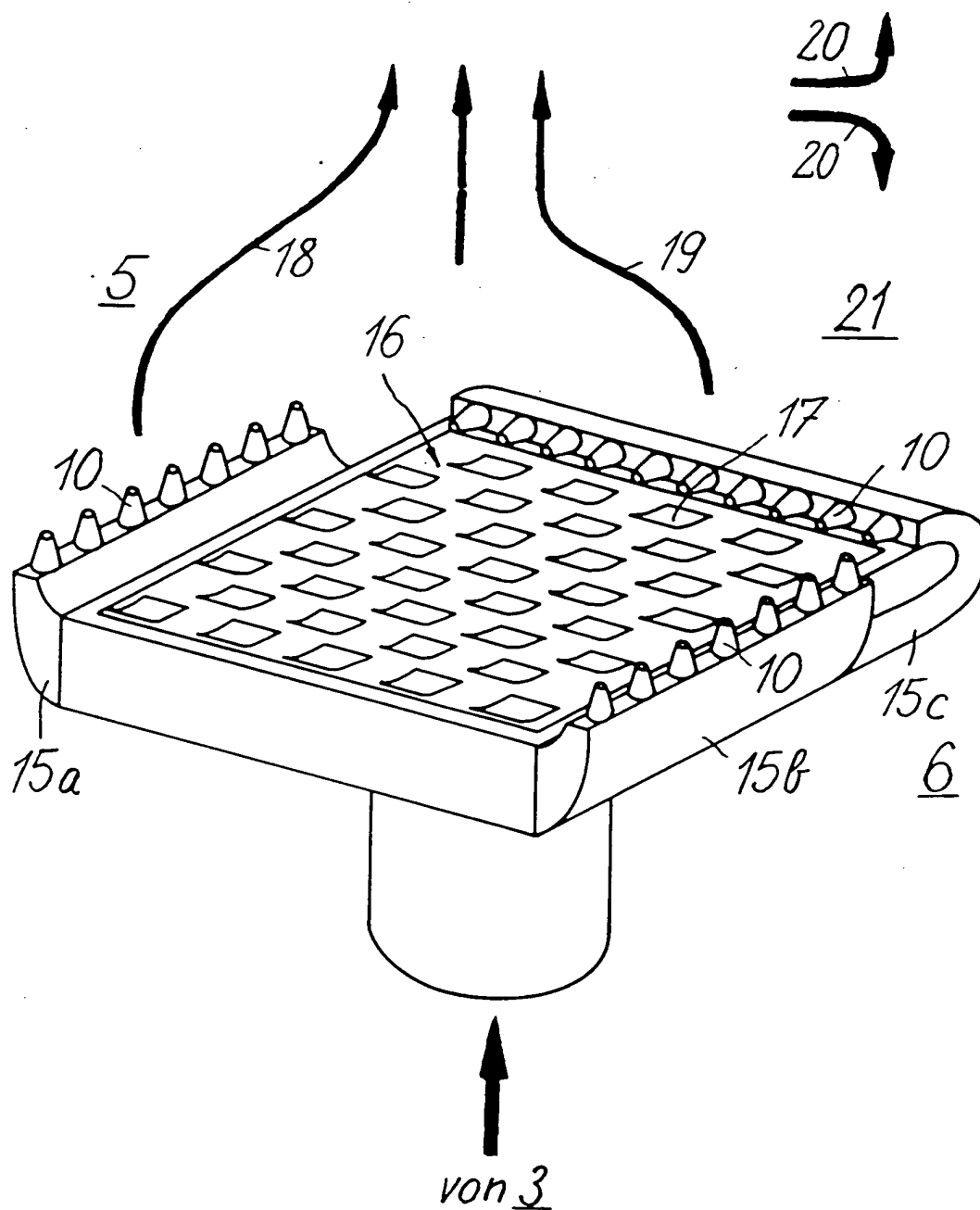


FIG. 4

STAND DER
TECHNIK

FIG. 1

